

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 211 283 A1**

*US 2002/0095008*

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(51) Int Cl.7: C08K 9/04, C08L 21/00

(21) Anmeldenummer: 01127926.2

(22) Anmeldetag: 23.11.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 29.11.2000 DE 10059236

(71) Anmelder: Continental Aktiengesellschaft  
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder:  
• Heinrich, Gert, Dr.  
30163 Hannover (DE)  
• Herrmann, Wolfram, Dr.  
31515 Wunstorf (DE)  
• Kendziorra, Norbert  
30827 Garbsen (DE)  
• Pletag, Thomas  
31655 Stadthagen (DE)  
• Recker, Carla, Dr.  
30165 Hannover (DE)

(54) **Kautschukmischung mit expandiertem Schichtsilikat**

(57) Die Erfindung betrifft eine mit Schwefel vulkanisierbare Kautschukmischung für Reifenlaufstreifen, insbesondere für Reifenlaufstreifen von Rennreifen, die zumindest einen Dienkautschuk, zumindest einen Füllstoff, Weichmacher und weitere übliche Zusatzstoffe enthält.

Für einfache Herstellbarkeit und verbesserte Rutschfestigkeit der Reifen enthält die Kautschukmi-

schung, bezogen auf 100 Gewichtsteile der gesamten Kautschukkomponenten, 5 bis 90 phr zumindest eines Schichtsilikates, welches mit Alkylammoniumionen der allgemeinen Formel  $+NR_4$  modifiziert und frei von weiteren durch vorherige Behandlung eingequollenen oder einpolymerisierten Gastmolekülen ist.

EP 1 211 283 A1

# EP 1 211 283 A1

- Reißkraft bei Raumtemperatur gemäß DIN 53 504
- Shore-A-Härte bei Raumtemperatur und 70 °C gemäß DIN 53 505
- Rückprallelastizität bei Raumtemperatur und 70 °C gemäß DIN 53 512
- Verlustfaktor  $\tan \delta$  bei 0, 30 und 60 °C gemäß DIN 53 513

Tabelle 1

Bestandteile	Einheit	V1	E1	V2	E2
Naturkautschuk	phr	60	60	-	-
Polybutadien <sup>1</sup>	phr	40	40	-	-
E-SBR <sup>2</sup>	phr	-	-	100	100
Ruß N220	phr	50	-	80	-
modifiziertes Schichtsilikat <sup>3</sup>	phr	-	50	-	80
aromatisches Öl	phr	5	5	40	40
Stearinsäure	phr	2	2	2	2
Zinkoxid	phr	3	3	3	3
Alterungsschutzmittel	phr	1	1	1	1
Schwefel	phr	2	2	2	2
Beschleuniger	phr	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Eigenschaften</b>					
Zugfestigkeit	MPa	20,0	9,2	15,2	3,6
Reißdehnung	%	406	497	523	559
Spannungswert 100 %	MPa	2,96	2,52	1,35	1,11
Spannungswert 200 %	MPa	8,18	3,73	3,35	1,72
Spannungswert 300 %	MPa	15,04	5,35	6,83	2,35
Reißkraft	N	31,7	21,1	27,8	10,7
Shorehärte bei RT	Shore A	67,5	66,6	53,3	42,7
Shorehärte bei 70 °C	Shore A	65,7	47,0	51,2	27,9
Rückprallelastizität bei RT	%	58,1	43,7	47,0	17,0
Rückprallelastizität bei 70 °C	%	64,5	38,1	60,6	29,2
Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 0 °C	-	0,109	0,160	0,278	0,393
Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 30 °C	-	0,065	0,248	0,237	0,433
Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 60 °C	-	0,061	0,210	0,194	0,334

<sup>1</sup> Ubepol 150, Ube Industries, Japan <sup>2</sup> Typ SBR 1500 <sup>3</sup> Schichtsilikat Montmorillonit modifiziert mit Dimethyldioctadecylammoniumionen, Kohlenstoffgehalt ca. 30 Gew.-%

[0036] Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich wird, liegt die Härte der Vulkanisate aus den erfindungsgemäßen Mischungen mit dem Schichtsilikat insbesondere bei erhöhter Temperatur unterhalb der der entsprechenden Vulkanisate aus Mischungen mit Ruß. Die erfindungsgemäßen Mischungen weisen außerdem im Vergleich zu den nur Ruß als Füllstoff enthaltenden Mischungen einen deutliche Anstieg in den Verlustfaktoren der Vulkanisate bei 0, 30 und 60 °C auf. Ein hoher Verlustfaktor korreliert mit einem hohen Reibungskoeffizienten und dieser ist wiederum ein Maß für die Rutschfestigkeit bzw. den Griff des Reifens auf der Fahrbahn. Die erfindungsgemäßen Mischungen bieten sich also für Reifen die eine hohe Griffigkeit benötigen, wie z. B. Rennreifen, besonders an.

[0037] Die ermittelten Verlustfaktoren für die Mischungen E1 und E2 liegen in der Größenordnung wie man sie auch für herkömmliche Rennwagenreifen, deren Ausgangsmischungen Anteile von über 100 phr an hoch energiedissipativen Rußen aufweisen, findet. So zeigt z. B. eine typische Rußrennmischung folgende Verlustfaktoren:  $\tan \delta$  (0 °C) =

0,53;  $\tan \delta$  (30 °C) = 0,38;  $\tan \delta$  (60 °C) = 0,30. Die Mischung E2 liegt bei 30 und 60 °C mit ihren Verlustfaktoren sogar noch über diesen Werten.

## 5 Patentansprüche

1. Mit Schwefel vulkanisierbare Kautschukmischung für Reifenlaufstreifen, insbesondere für Reifenlaufstreifen von Rennreifen, die zumindest einen Dienkautschuk, zumindest einen Füllstoff, Weichmacher und weitere übliche Zusatzstoffe enthält,  
dadurch gekennzeichnet, dass sie, bezogen auf 100 Gewichtsteile der gesamten Kautschukkomponenten, 5 bis 90 phr zumindest eines Schichtsilikates, welches mit Alkylammoniumionen der allgemeinen Formel  $+NR_4$  modifiziert und frei von weiteren durch vorherige Behandlung eingequollenen oder einpolymerisierten Gastmolekülen ist, aufweist.
2. Kautschukmischung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie 40 bis 85 phr des Schichtsilikates enthält.
3. Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Schichten des Schichtsilikats eine Schichtdicke von 0,8 bis 2,0 nm und einen mittleren Durchmesser von 80 bis 800 nm aufweisen.
4. Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das modifizierte Schichtsilikat einen Kohlenstoffgehalt von 5 bis 50 Gew.-% aufweist.
5. Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die R in dem Alkylammoniumion gleich oder verschieden sein können und ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, substituierten oder unsubstituierten, gesättigten oder ungesättigten Alkylgruppen mit 1 bis 40 Kohlenstoffatomen mit oder ohne Verzweigung und substituierten oder unsubstituierten Aryl- und Benzylgruppen, wobei zumindest ein R eine substituierte oder unsubstituierte, gesättigte oder ungesättigte Alkylgruppe mit mehr als 8 Kohlenstoffatomen ist.
6. Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkylammoniumion ein Dimethyldioctadecylammoniumion ist.
7. Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Dienkautschuk oder die Dienkautschuke ausgewählt ist bzw. sind aus der Gruppe, bestehend aus Naturkautschuk, synthetischem Polyisopren, Polybutadien und Styrol-Butadien-Copolymer.
8. Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie 2 bis 50 phr zumindest eines Weichmacheröles enthält.
9. Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie als weiteren Füllstoff 0 bis 85 phr, vorzugsweise 5 bis 50 phr, Ruß enthält, wobei die Summe aus den Anteilen an Ruß und Schichtsilikat in der Mischung 90 phr nicht übersteigt.
10. Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest ein Silan-Kupplungsagens enthält.
11. Fahrzeugreifen, insbesondere Rennreifen, enthaltend einen Laufstreifen, der zumindest zum Teil aus einer mit Schwefel vulkanisierten Kautschukmischung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10 besteht.



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 12 7926

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 531 396 A (CARTER LAWRENCE W ET AL) 28. November 1950 (1950-11-28) * das ganze Dokument *	1	C08K9/04 C08L21/00
X	US 2 886 550 A (GOREN MAYER B) 12. Mai 1959 (1959-05-12) * das ganze Dokument *	1	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 199847 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A12, AN 1998-551232 XP002194757 & JP 10 245453 A (TOYOTA CHUO KENKYUSHO KK), 14. September 1998 (1998-09-14) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 38 06 548 A (TOYODA CHUO KENKYUSHO KK) 15. September 1988 (1988-09-15) * Beispiel 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C08K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>2. Apr11 2002</b>	Prüfer <b>Schueler, D</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze I : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/04 (P04/03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 7926

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-04-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2531396	A	28-11-1950	KEINE	
US 2886550	A	12-05-1959	KEINE	
JP 10245453	A	14-09-1998	KEINE	
DE 3806548	A	15-09-1988	JP 7030252 B	05-04-1995
			JP 63215775 A	08-09-1988
			JP 7030253 B	05-04-1995
			JP 63221168 A	14-09-1988
			JP 1198645 A	10-08-1989
			JP 1955517 C	28-07-1995
			JP 6084456 B	26-10-1994
			DE 3806548 A1	15-09-1988
			US 4889885 A	26-12-1989

EPC FORM P0401

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82